

Rec'd PCT/PTO 13 DEC 2004

10/517701

PCT/JP03/07608

16.06.03

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 04 JUL 2003

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 6月14日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-174764

[ST.10/C]:

[JP 2002-174764]

出 願 人

Applicant(s):

日本板硝子株式会社

PRIORITY

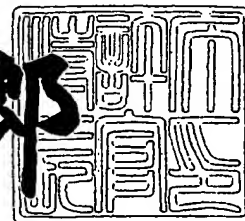
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 5月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3032299

【書類名】 特許願

【整理番号】 02P110

【提出日】 平成14年 6月14日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 6/32

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区北浜四丁目7番28号 日本板硝子株式会社内

 【氏名】 浜中 賢二郎

【特許出願人】

 【識別番号】 000004008

 【氏名又は名称】 日本板硝子株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100085257

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 小山 有

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 038807

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 0102036

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光デバイスユニット及び光デバイス

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半透過型光素子を中心として左右両側の少なくとも一方の側に出射用光ファイバと入射用光ファイバが対をなして配置され、左右一方の側の出射用光ファイバから出射した光をレンズ手段で集光せしめ、この集光した光を半透過型光素子を透過させ又は同素子で反射させて左右の入射用光ファイバに選択的に入射せしめるようにした光デバイスユニットにおいて、前記レンズ手段は対をなす出射用及び入射用の光ファイバに対応した一对のレンズからなり、また前記対をなす出射用及び入射用の光ファイバの光軸間距離は前記一对のレンズの光軸中心間距離より大きく、且つ各光ファイバの光出射端または入射端と各光ファイバに対応するレンズの光軸中心と半透過型光素子の透過点または反射点は一直線状に配置されていることを特徴とする光デバイスユニット。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の光デバイスユニットにおいて、前記光ファイバは多モード光ファイバであり、出射用ファイバの光出射端と半透過型光素子の透過点または反射点、また入射用光ファイバの光入射端と半透過型光素子の透過点または反射点とがそれぞれ幾何光学的な共役関係にあることを特徴とする光デバイスユニット。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の光デバイスユニットにおいて、前記光ファイバは単一モード光ファイバであり、出射用光ファイバの光出射端、半透過型光素子の透過点または反射点、また入射用光ファイバの光入射端のいずれの位置にもガウシアンビームのビームウェストが形成されることを特徴とする光デバイスユニット。

【請求項 4】 請求項 1 に記載の光デバイスユニットにおいて、前記レンズは軸外収差を補正する手段を備えていることを特徴とする光デバイスユニット。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の光デバイスユニットにおいて、前記軸外収差を補正する手段は、レンズの直交する 2 軸の光学的パワーを変化させた形状であることを特徴とする光デバイスユニット。

【請求項 6】 請求項 1 に記載の光デバイスユニットにおいて、前記半透過

型光素子は分波フィルタまたは液晶シャッタなどの反射／透過切替素子であることを特徴とする光デバイスユニット。

【請求項7】 請求項1乃至請求項6に記載の光デバイスユニットが1次元または2次元状に複数個建設されていることを特徴とする光デバイス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は光分波モジュール、光アッド・ドロップモジュール、利得等化器、パワーモニターなどとして用いられる光デバイスユニット、及びこの光デバイスユニットを複数個集合した光デバイスに関する。

【0002】

【従来の技術】

4端子モジュールの例として知られる光分波モジュールは、図15に示すように分波フィルタ100の両側に屈折率分布型ロッドレンズ101、102を配置し、更に屈折率分布型ロッドレンズ101、102の外側にそれぞれ対をなす出射用光ファイバ103、105と入射用光ファイバ104、106を配置している。

【0003】

そして、出射用光ファイバ103から出射した波長($\lambda_1 + \lambda_2$)の光を屈折率分布型ロッドレンズ101を介して分波フィルタ100に当て、波長(λ_1)の光については分波フィルタ100で反射しロッドレンズ101を介して入射用光ファイバ104に入射せしめ、波長(λ_2)の光については分波フィルタ100を透過しロッドレンズ102を介して光ファイバ106に入射せしめ、同様に
出射用光ファイバ105から出射した波長($\lambda_3 + \lambda_4$)の光を屈折率分布型ロッドレンズ102を介して分波フィルタ100に当て、波長(λ_4)の光については分波フィルタ100で反射しロッドレンズ102を介して入射用光ファイバ106に入射せしめ、波長(λ_3)の光については分波フィルタ100を透過しロッドレンズ101を介して光ファイバ104に入射せしめる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

図16は図15に示した光学系と等価な光学系を凸レンズを用いて示したものであり、斯かる光学系は、光ファイバ103、104、105、106とレンズ101、102との距離、レンズ101、102と分波フィルタ100との距離がともにレンズの焦点距離 f となるように設定している。

光ファイバは多くの場合、シリコンやガラスで作製された断面がV字状の平行な溝（所謂、平行溝）に配列固定される。このように光ファイバ103、104が平行に配置されたとき、上記の光学系は反射光を最も効率よく光ファイバ104で受光するための構成、即ちテレセントリック光学系となっている。

【0005】

上述した従来の光学系において、光ファイバとレンズとの距離、レンズと分波フィルタ（光機能素子）との距離が焦点距離と異なる場合には、図17に示すように分波フィルタで反射した光の主光線がレンズの光軸に対して傾斜し、このため受光側の光ファイバをこれにしたがって傾斜させなければならないなどの不具合が生じる。

【0006】

即ち、反射光の主光線が傾斜するのを避けるためにテレセントリック光学系を構成しようとする、光ファイバ-レンズ間距離とレンズ-光機能素子間距離とともにレンズの焦点距離にする必要があり、例えば、光機能素子の構造の都合などでレンズ-光機能素子間距離を長くする必要がある場合、長い焦点距離をもつレンズはその直径も大きくなるため、光学系の寸法が大きくなってしまうという難点がある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため本発明に係る光デバイスユニットは、半透過型光素子を中心として左右両側に出射用光ファイバと入射用光ファイバが対をなして配置され、左右一方の側の出射用光ファイバから出射した光をレンズ手段で集光せしめ、この集光した光を半透過型光素子を透過させ、また同素子で反射させて左右の入射用光ファイバに選択的に入射せしめるようにした光デバイスユニットであ

って、前記レンズ手段は対をなす出射用及び入射用の光ファイバに対応した一对のレンズからなり、また前記対をなす出射用及び入射用の光ファイバの光軸間距離は前記一对のレンズの光軸中心間距離より大きく、且つ各光ファイバの光出射端または入射端と各光ファイバに対応するレンズの光軸中心と半透過型光素子の透過点または反射点は一直線状に配置された構成とした。

【0008】

このように、従来1個のレンズで構成していた部分を2個のレンズで構成し、これらレンズの光軸中心間距離と光ファイバの光軸間距離を適正に調整することで、自由度をもった光学設計が可能になる。

【0009】

また、本発明に係る光デバイスユニットにおいて、光ファイバとして多モード光ファイバを用いる場合には、第1の光ファイバの光出射端と反射型光素子の反射点、また第2の光ファイバの光入射端と反射型光素子の反射点とがそれぞれ幾何光学的な共役関係にあることが好ましく、また光ファイバとして単一モード光ファイバを用いる場合には、第1の光ファイバの光出射端、反射型光素子の反射点、また第2の光ファイバの光入射端のいずれの位置にもガウシアンビームのビームウェストが形成される構成にすることが好ましい。

【0010】

また、前記レンズは軸外収差を補正する手段を備えていることが好ましく、軸外収差を補正する手段としては、レンズの直交する2軸の光学的パワーを変化させた形状が考えられる。例えば、いわゆるトーリックレンズや、軸外の非点収差、コマ収差を補正するように設計、作製された回折光学素子(DOE)レンズなどが使用できる。

【0011】

尚、本発明における半透過型光素子としては、例えば分波フィルタまたは液晶シャッタなどの反射/透過切替素子などが考えられる。

【0012】

また、本発明に係る光デバイスは上記の光デバイスユニットが1次元または2次元状に複数個建設された構成であり、斯かる光デバイス或いは光デバイスユニ

ットのレンズとしては、マイクロレンズアレイが好適である。マイクロレンズアレイは、ガラス基板などの透明基板の表面に多数の凸レンズを所定のパターンで形成したものであるが、本発明においては特に2つのレンズが対をなすように、その一部が切断され、切断された部分を突き合わせた形状のレンズ部とするのがより好ましい。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。図1は本発明に係る光デバイスユニットのうち4端子モジュールの構成図であり、光デバイスユニットは、半透過型光素子1を中心として左右両側にレンズ手段2、3が配置され、レンズ手段2の外側には出射用光ファイバ4と入射用光ファイバ5が対をなして配置され、レンズ手段3の外側には出射用光ファイバ6と入射用光ファイバ7が対をなして配置されている。

【0014】

特に本発明にあっては、レンズ手段2、3はそれぞれに対応する光ファイバに合わせて一对のレンズ2a、2b及び3a、3bから構成され、また、前記対をなす出射用及び入射用の光ファイバ4、5または6、7の光軸間距離L1は前記一对のレンズ2a、2bまたは3a、3bの光軸中心間距離L2より大きく、且つ各光ファイバの光出射端または入射端と各光ファイバに対応するレンズの光軸中心と半透過型光素子の透過点または反射点は一直線状に配置されている。

つまり、各光ファイバ4、5、6、7の光出射端または光入射端と半透過型光素子5の透過点または反射点とがそれぞれ幾何光学的な共役関係となる

【0015】

前記半透過型光素子1として、分波フィルタを用いた場合の作用を図2に基づいて説明すると、(a)に示すように、出射用光ファイバ(多モード光ファイバ)4から複数量長($\lambda_1 + \lambda_2$)を含む光が分波フィルタに入射すると、特定の波長(λ_1)の光のみが透過し、入射用光ファイバ7に入射する。そして、分波フィルタが特定の波長(λ_2)を反射するように設計されている場合には、同時に反射光(λ_2)が入射用光ファイバ5に入射する。

また、(b)に示すように、出射用光ファイバ6から複数波長($\lambda_3 + \lambda_4$)を含む光が分波フィルタに入射すると、特定の波長(λ_3)の光のみが透過し、入射用光ファイバ7に入射する。そして、分波フィルタが特定の波長(λ_4)を反射するように設計されている場合には、同時に反射光(λ_4)が入射用光ファイバ7に入射する。

【0016】

一方、単一モード光ファイバを用いる場合には、図3に示すように、各光ファイバ4、5、6、7の光出射端または光入射端、半透過型光素子1の透過点または反射点のいずれの位置にもガウシアンビームのビームウェストが形成されるように各要素間の距離を設定する。

【0017】

前記反射型光素子1としては、分波フィルタの他に液晶シャッタなどの反射／透過切替素子を用いてもよい。反射／透過切替素子を用いると、電気信号入力によって光ファイバ4から出射した光を、光ファイバ5または光ファイバ7のいずれかに入射せしめる切替動作を行うことができる。

【0018】

尚、前記レンズ手段2、3は軸外収差を補正するために、レンズの直交する2軸の光学パワーを変化させた形状になっている。前述のトーリックレンズやDOEレンズがこれに相当する。

【0019】

図4は図1に示した光デバイスユニットを要素とする光デバイスの構成図であり、光デバイスは上記した光デバイスユニットを1次元または2次元状に複数個連設した構成となっている。光デバイスユニットは全て同一のものを連設してもよいが、異ならせてもよい。例えば、各光デバイスユニットの半透過型光素子1として、異なる分波特性をもつ分波フィルタを配列すれば、入射側の各光ファイバ4、5、6、7に異なる波長の光を入射させることができる。

【0020】

図5は本発明に係る光デバイスユニットのうち3端子モジュールの構成図であり、光デバイスユニットは、第1の光ファイバ4、第2の光ファイバ5、第1の

レンズ 2 a、第 2 のレンズ 2 b、半透過型光素子 1 及び第 4 の光ファイバ 7 から構成され、第 1 の光ファイバ 4 から出射した光が第 1 のレンズ 2 a で集光されて半透過型光素子 1 方向に向い、この半透過型光素子 1 で前記第 1 の光ファイバ 4 から出射した光の一部（波長 λ_1 ）が反射され、この反射した光は第 2 のレンズ 2 b で集光されて第 2 の光ファイバ 5 に入射し、また半透過型光素子 1 を透過した光（波長 λ_2 ）は第 4 の光ファイバ 7 に入射する。

【0021】

この実施例にあっても、第 1 及び第 2 の光ファイバ 4、5 の光軸間距離 L_1 は第 1 及び第 2 のレンズ 2 a、2 b の光軸中心間距離 L_2 より大きく、且つ第 1 の光ファイバ 4 の光出射端と第 1 のレンズ 2 a の光軸中心と半透過型光素子 1 の反射点（透過点）は一直線状になり、また半透過型光素子 1 の反射点（透過点）と第 2 のレンズ 2 b の光軸中心と第 2 の光ファイバ 5 の入射端も一直線状になっている。そして、第 3 の光ファイバ 6、第 4 の光ファイバ 7 の光入射端は半透過型光素子 1 を中心として第 1 の光ファイバ 4、第 2 の光ファイバ 5 と対称位置にある。

【0022】

また、光ファイバとして多モード光ファイバを用いた場合、単一モード光ファイバを用いた場合の各要素間の距離の設定は、前記した実施例と同じであり、反射型光素子 5 の具合例も前記実施例と同一である。

【0023】

図 1 に示したように、光デバイスユニットを構成する一対のレンズ 2 a、2 b の近接する部分はレンズとして有効に利用されていない。そこで、図 6（4 端子）、図 7（3 端子）及び図 6 の A 方向矢視図である図 8 に示すように、マイクロレンズアレイを作製する場合には、近接した部分を除去した形状、具体的には、光軸方向から見て対をなすレンズ 2 a、2 b の中心を結ぶ線分の垂直 2 等分線に沿って切除し、この切除された部分を突き合わせた形状にするようにしてもよい。

【0024】

上記の光デバイスを構成するマイクロレンズアレイとしては、図 9 に示すよう

に、ガラスなどの透明基板 1 0 の表面に高屈折率樹脂からなる一対のレンズ 2 a, 2 b (3 a, 3 b) を突状に形成した構成、或いは図 7 に示すように、透明基板 1 0 の表面に凹部を形成し、この凹部に高屈折率樹脂を充填して一対のレンズ 2 a, 2 b (3 a, 3 b) とする構成が考えられる。

【 0 0 2 5 】

図 9 に示す構造のマイクロレンズアレイを製造するには、例えばガラスなどの透明基板 1 0 の表面に高屈折率樹脂を盛り付け、盛り付けた高屈折率樹脂をガラス型などでプレス成形し、この後、紫外線あるいは熱によって高屈折率樹脂を硬化せしめる。

また、図 1 0 に示す構造のマイクロレンズアレイを製造するには、例えばガラスなどの透明基板 1 0 の表面にマスクを介してエッチングを施して凹部を形成し、この凹部に高屈折率樹脂を充填し、この後、紫外線あるいは熱によって高屈折率樹脂を硬化せしめる。

尚、マイクロレンズアレイを製造する方法は上記に限定されず、イオン交換法などでも可能である。

【 0 0 2 6 】

次に、具体的な設計数値例を挙げて本発明に係る光デバイスを説明する。ここで、図 1 1 (a) は光ファイバ間距離を $125\mu\text{m}$ とした場合の設計値の表、(b) は光ファイバ間距離を $250\mu\text{m}$ とした場合の設計値の表、(c) は設計値の説明に供する図、図 1 2 (a) は図 1 1 に示した設計値のうち倍率とレンズ径の関係を示すグラフ、(b) は倍率と開口率の関係を示すグラフ、(c) は倍率とレンズ-光機能素子間距離の関係を示すグラフであり、また図 1 3 (a) は従来のテレセントリック光学系によって光ファイバ間距離を $125\mu\text{m}$ とした場合の設計値の表、(b) は同じく光ファイバ間距離を $250\mu\text{m}$ とした場合の設計値の表、(c) は設計値の説明に供する従来のテレセントリック光学系の図、図 1 4 (a) は図 1 3 に示した設計値のうちレンズ径と開口率との関係を示すグラフ、(b) はレンズ径とレンズ-光機能素子間距離との関係を示すグラフ、(c) はレンズ径とビームウェスト径との関係を示すグラフである。

【 0 0 2 7 】

図11において、通常光ファイバの径は $125\mu\text{m}$ であるので、光ファイバ間距離を $125\mu\text{m}$ とすることは、2本の光ファイバを密接させた状態（これ以上間隔を小さくすることはできない状態）を意味する。

そして、この場合にレンズ-光機能素子間距離 $L/2$ が与えられると、結像倍率 β およびレンズ径 PL が決められる。例えば図12(c)から、 $L/2=1\text{mm}$ の場合、 β は約4倍、 $L/2=2.5\text{mm}$ の場合、 β は約8.5倍が必要となり、この倍率に対応するレンズ径は、図12(a)から、それぞれ $PL=100\mu\text{m}$ 、 $112\mu\text{m}$ であり、10%強しか変化しない。換言すれば、本発明の光デバイスによれば、レンズ径をあまり変化させずにレンズ-光機能素子間距離を変化させることができ、光機能素子の都合によってレンズ-光機能素子間距離を長くさせなければならない場合などに有利である。

【0028】

また、図11において、光ファイバ間距離を $250\mu\text{m}$ とすると、図12(c)に示すように、同じ倍率でレンズ-光機能素子間距離 $L/2$ を約2倍に延ばすことができる。このことも光デバイスの設計における自由度が高くなることにつながる。

【0029】

一方、図13、図14に示すように、テレセントリック光学系の場合には、レンズ-光機能素子間距離 $L/2=f$ 、光ファイバ-レンズ間距離も f に固定され、設計の自由度が小さくなり、また、光ファイバ間距離 $125\mu\text{m}$ の光学系で、 $L/2=1\text{mm}$ とするとレンズ径は約 $500\mu\text{m}$ 、 $L/2=2.5\text{mm}$ ではレンズ径は約 1mm となり2倍も大きくする必要があり、装置全体の大型化につながる。

【0030】

【発明の効果】

以上に説明したように本発明によれば、結像光学系であるので、光学要素間の距離の設定の自由度が大きく、利用範囲が広い。

また、光学要素間の間隔を等間隔且つ高精度に形成しやすく、高度な調芯技術が不要となる。

【0031】

特に、対をなすレンズの近接する部分を切除しレンズとして有効に作用する部分のみを集合させたマイクロレンズアレイとすることで、デバイスの小型化を達成することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る光デバイスユニットのうち4端子モジュールの構成図

【図2】

(a) 及び (b) は図1に示した光デバイスユニットの作用を説明した図

【図3】

単一モードの光ファイバを用いた場合の作用を説明した図

【図4】

図1に示した光デバイスユニットを要素とする光デバイスの構成図

【図5】

別実施例に係る光デバイスユニットの作用を説明した図

【図6】

別実施例に係る光デバイスの構成図

【図7】

別実施例に係る光デバイスの構成図

【図8】

図6のA方向矢視図

【図9】

図6に示した光デバイスを構成するマイクロレンズアレイの断面図

【図10】

マイクロレンズアレイの別実施例を示す断面図

【図11】

(a) は光ファイバ間距離を $125\mu\text{m}$ とした場合の設計値の表、(b) は光ファイバ間距離を $250\mu\text{m}$ とした場合の設計値の表、(c) は設計値の説明に供する図

【図 1 2】

(a) は図 1 1 に示した設計値のうち倍率とレンズ径の関係を示すグラフ、
 (b) は倍率と開口率の関係を示すグラフ、(c) は倍率とレンズ-光機能素子間
 距離の関係を示すグラフ

【図 1 3】

(a) は従来のテレセントリック光学系によって光ファイバ間距離を $125\mu\text{m}$
 とした場合の設計値の表、(b) は同じく光ファイバ間距離を $250\mu\text{m}$ とし
 た場合の設計値の表、(c) は設計値の説明に供する従来のテレセントリック光
 学系の図

【図 1 4】

(a) は図 1 3 に示した設計値のうちレンズ径と開口率との関係を示すグラフ
 、(b) はレンズ径とレンズ-光機能素子間距離との関係を示すグラフ、(c)
 はレンズ径とビームウェスト径との関係を示すグラフ

【図 1 5】

従来の光分波モジュールの構成図

【図 1 6】

図 1 5 に示した光学系と等価な光学系を凸レンズを用いて示した図

【図 1 7】

従来の光分波モジュールの問題点を説明した図

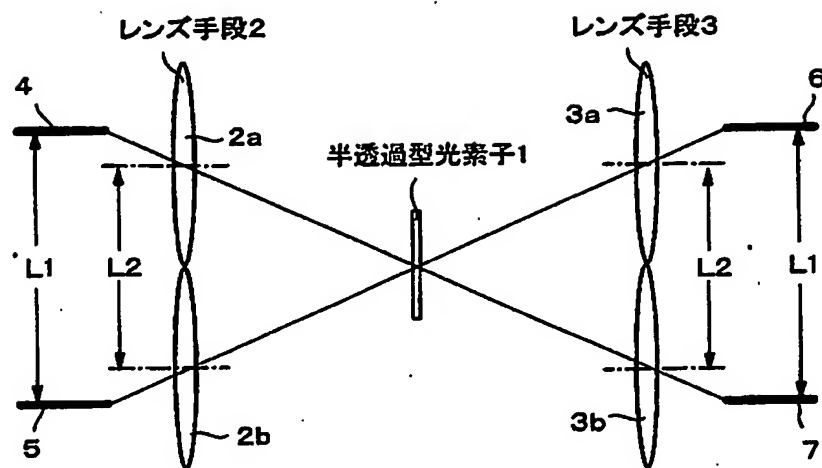
【符号の説明】

1…半透過型光素子、2、3…レンズ手段、2 a、2 b、3 a、3 b…レンズ
 、4、6…出射用光ファイバ、5、7…入射用光ファイバ、10…透明基板、L
 1…対をなす光ファイバ4、5 (6、7) の光軸間距離、L 2…対をなすレンズ
 2 a、2 b (3 a、3 b) の光軸中心間距離。

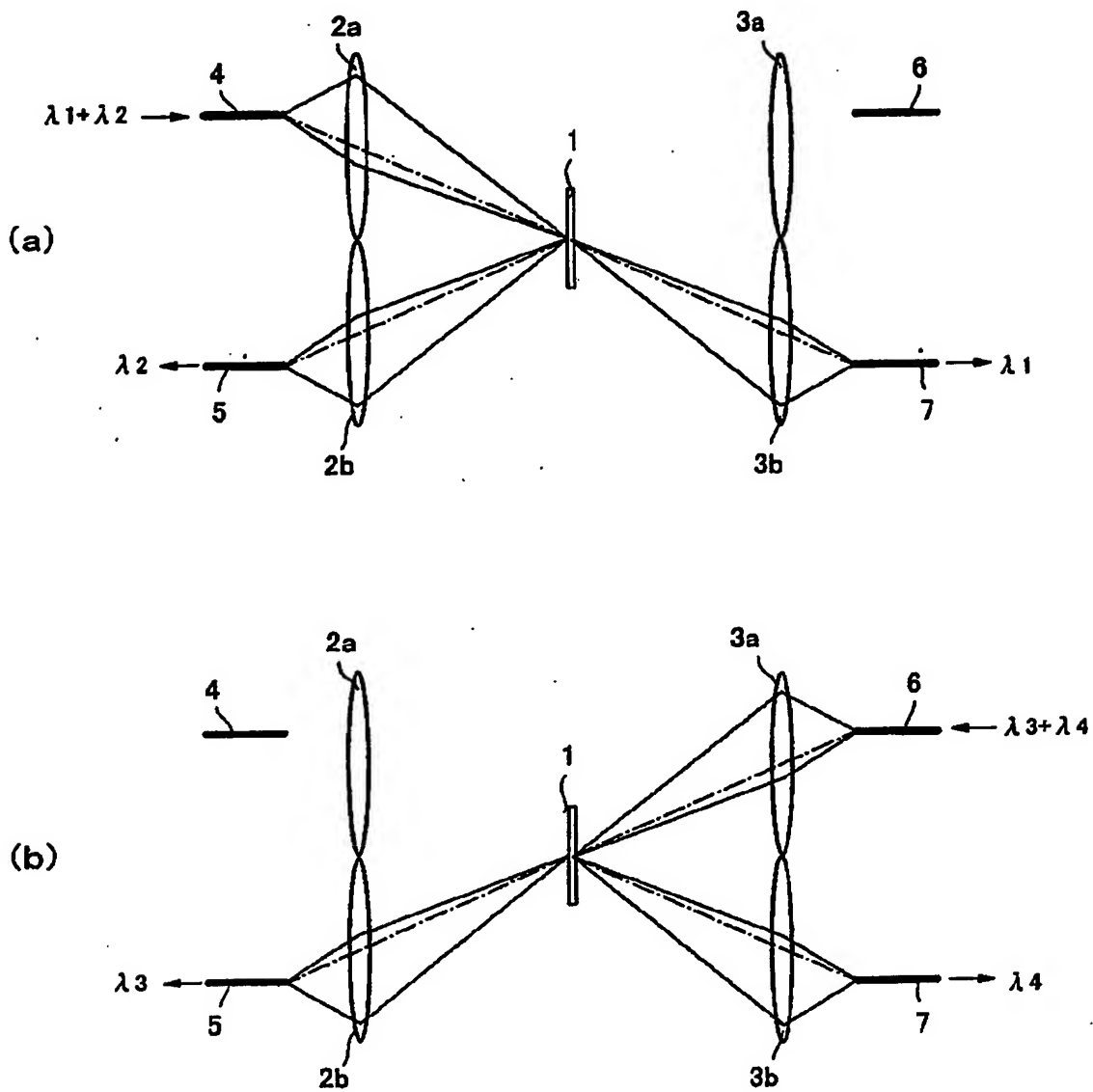
【書類名】

図面

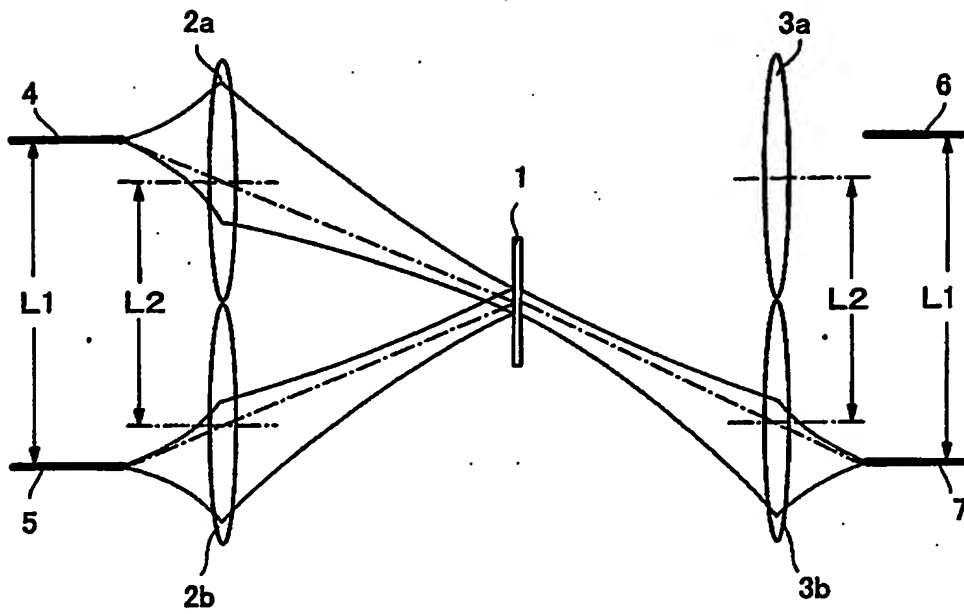
【図1】



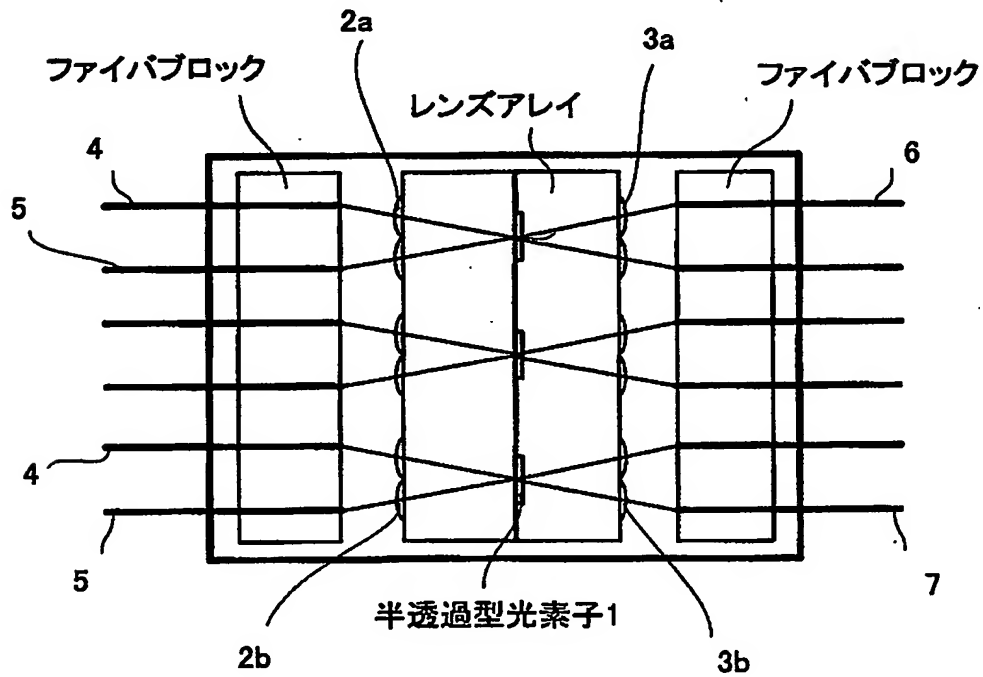
【図 2】



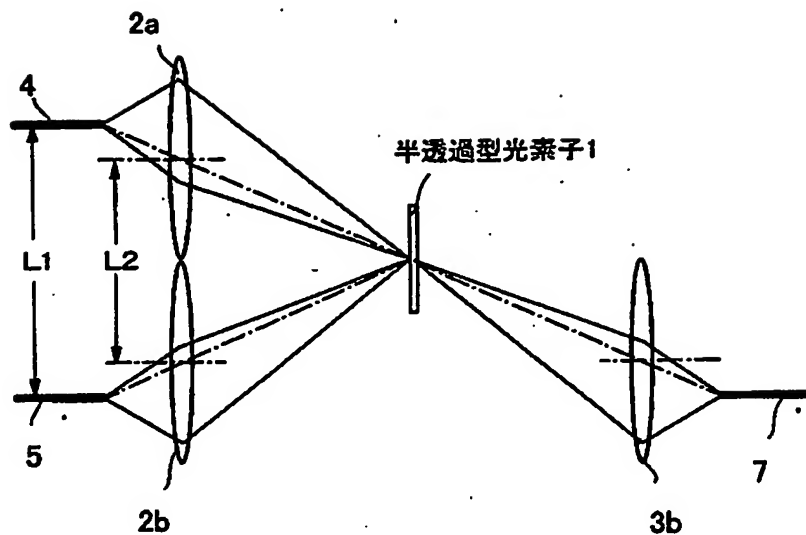
【図3】



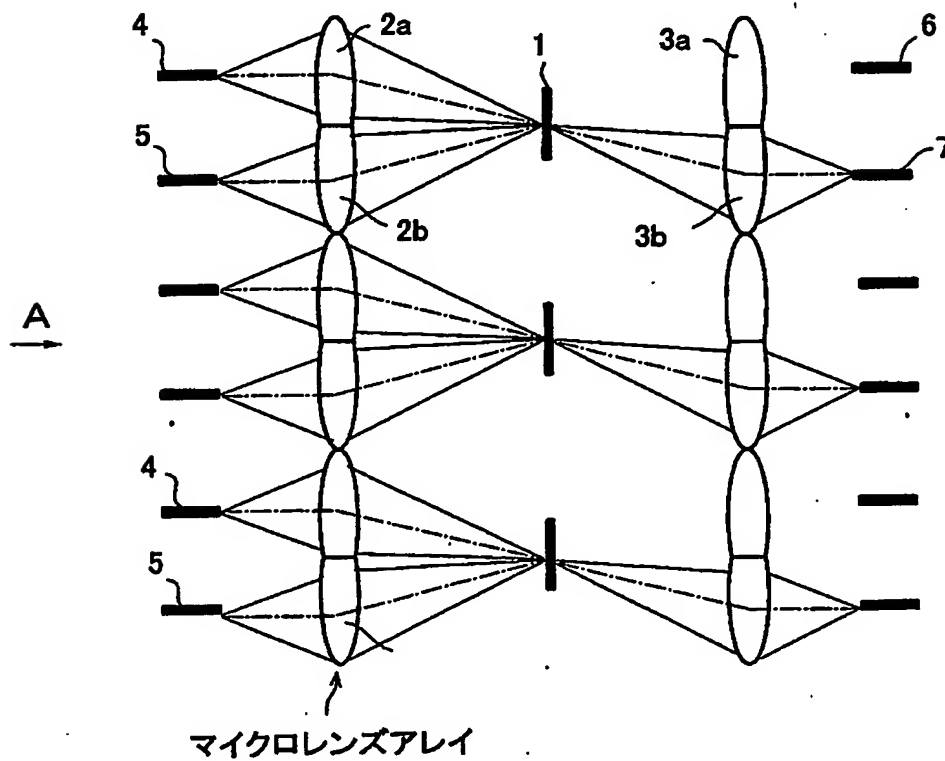
【図4】



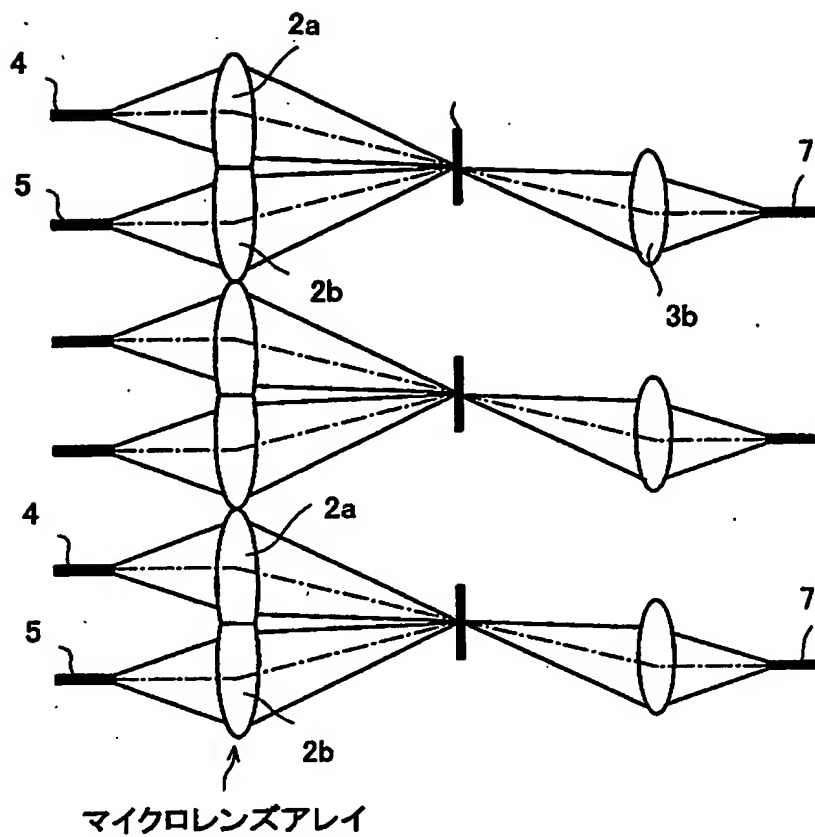
【図5】



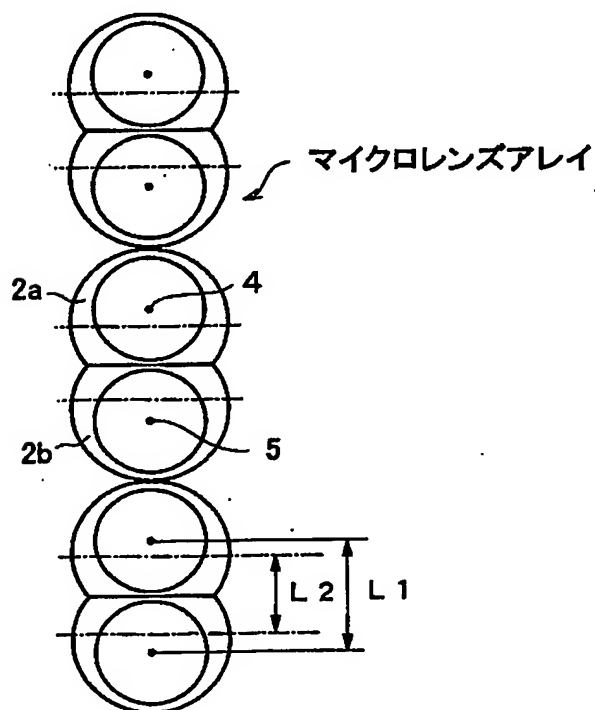
【図6】



【図 7】

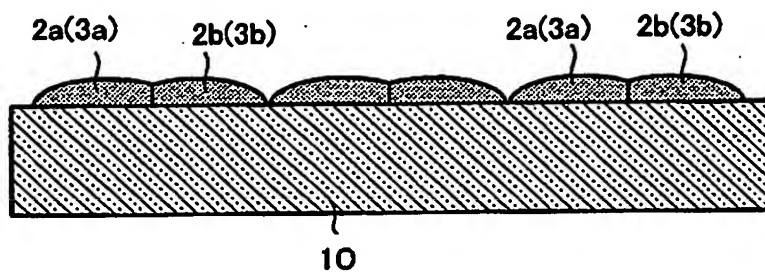


【図 8】



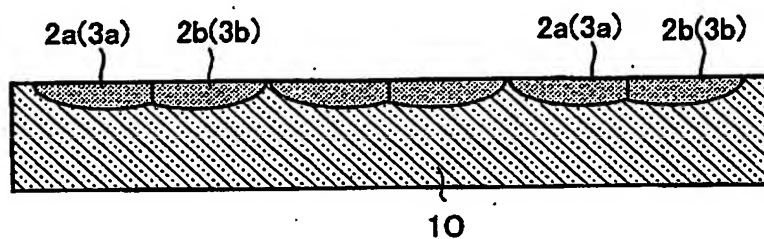
【図 9】

マイクロレンズアレイ



【図 10】

マイクロレンズアレイ



【図 11】

pitch = 125 μ m

(a)

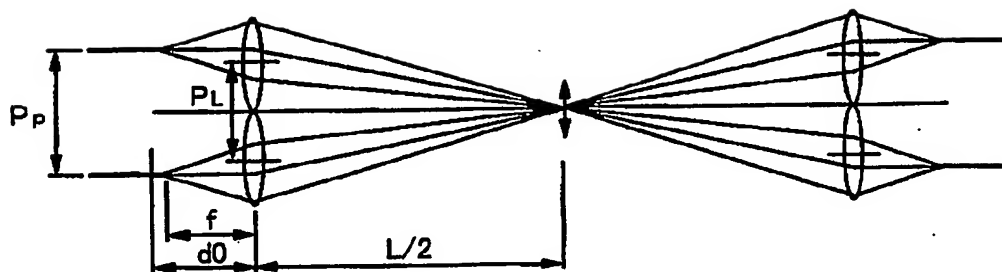
β	PL	d0	L/2	f	NA	θ
3	94	247	740	185	0.253	3.6
4	100	263	1053	211	0.238	2.7
5	104	274	1371	228	0.228	2.2
6	107	282	1692	242	0.222	1.8
7	109	288	2015	252	0.217	1.6
8	111	292	2339	260	0.214	1.4
9	113	296	2664	266	0.211	1.2

pitch = 250 μ m

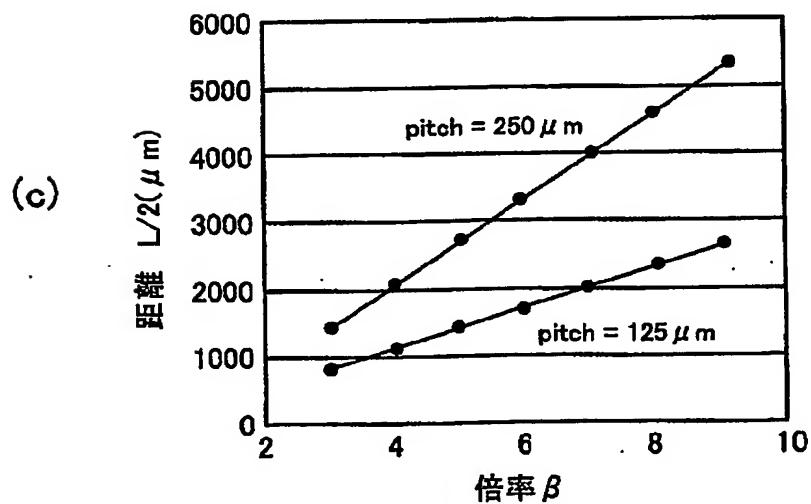
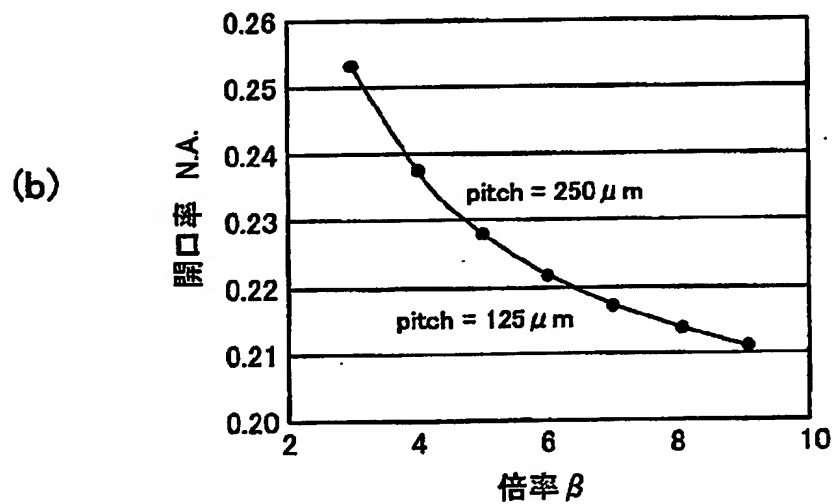
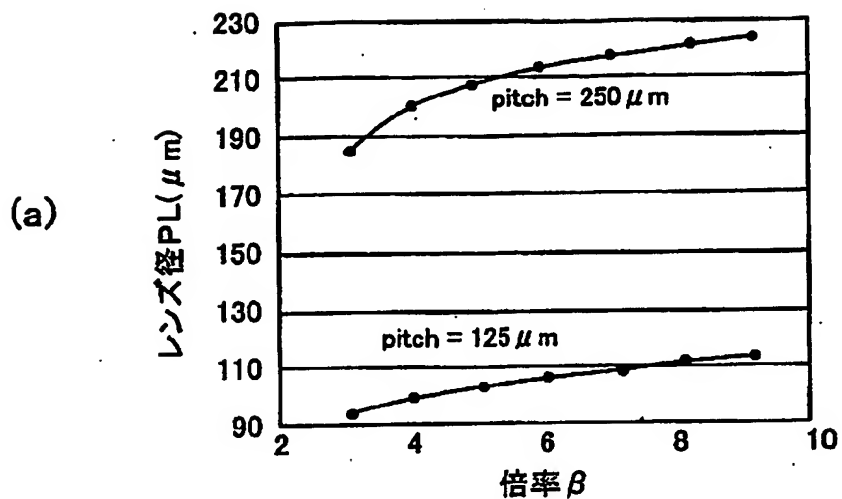
(b)

β	PL	d0	L/2	f	NA	θ
3	188	493	1480	370	0.253	3.6
4	200	526	2105	421	0.238	2.7
5	208	548	2741	457	0.228	2.2
6	214	564	3383	483	0.222	1.8
7	219	576	4030	504	0.217	1.6
8	222	585	4678	520	0.214	1.4
9	225	592	5329	533	0.211	1.2

(c)



【図 12】



【図 13】

pitch = 125 μm

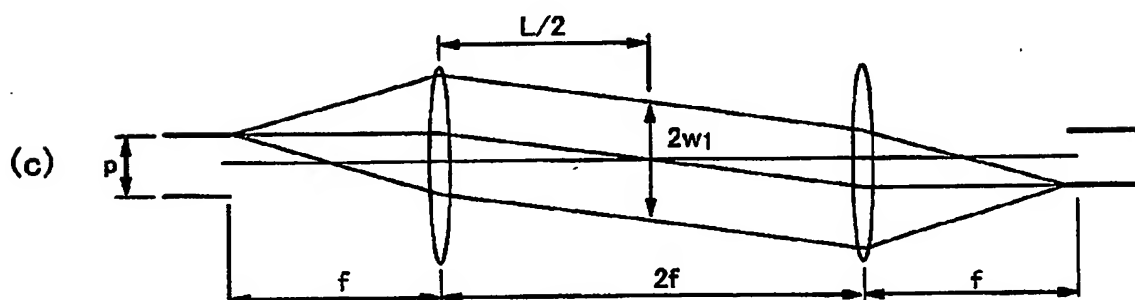
(a)

$f(\mu\text{m})$	$PL(\mu\text{m})$	NA	$\theta(\text{deg})$	$L/2(\mu\text{m})$	$2w1(\mu\text{m})$
360	250	0.347	9.85	360	67.7
720	375	0.260	4.96	720	135.3
1080	500	0.231	3.31	1080	203.0
1440	625	0.217	2.49	1440	270.7
1800	750	0.208	1.99	1800	338.3
2160	875	0.203	1.66	2160	406.0
2520	1000	0.198	1.42	2520	473.6

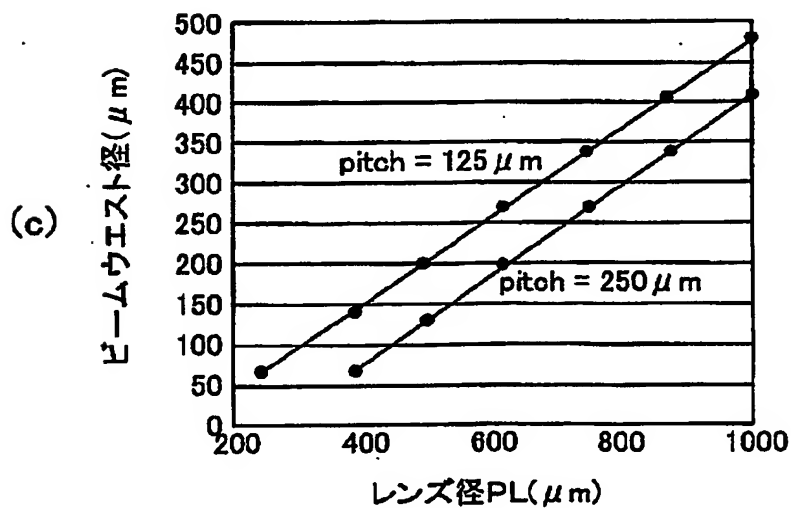
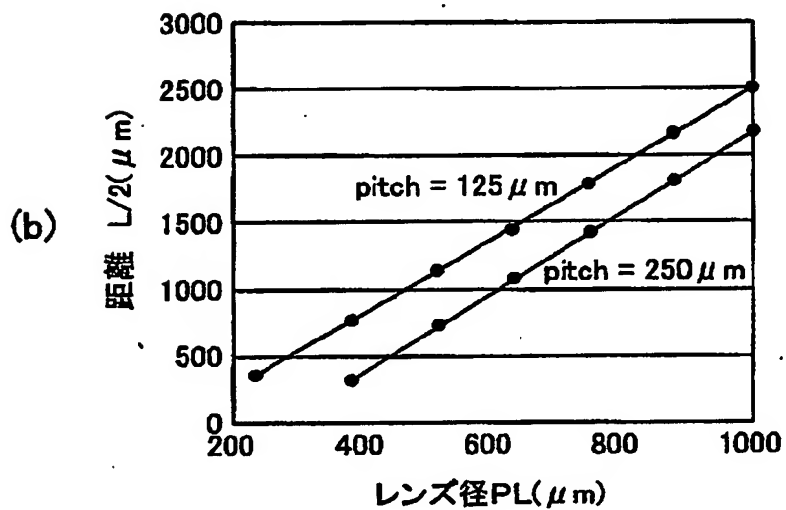
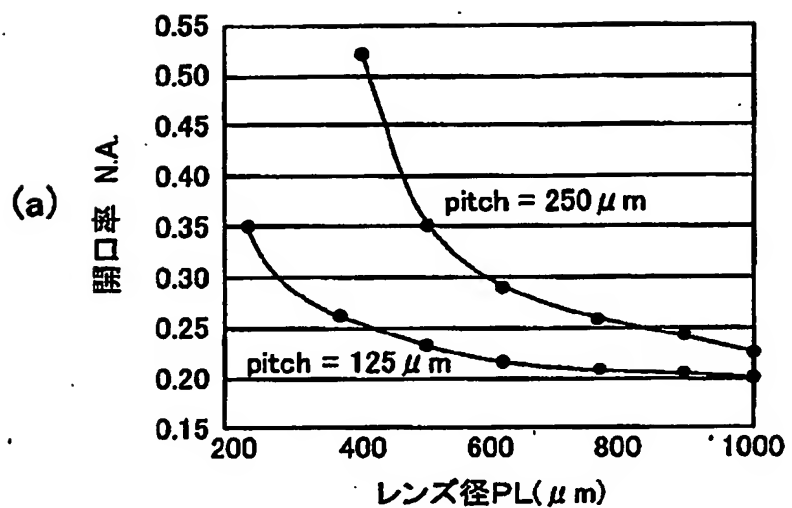
pitch = 250 μm

(b)

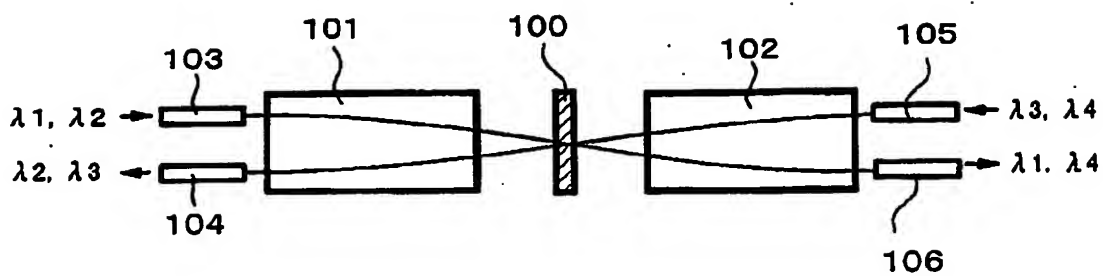
$f(\mu\text{m})$	$PL(\mu\text{m})$	NA	$\theta(\text{deg})$	$L/2(\mu\text{m})$	$2w1(\mu\text{m})$
360	375	0.521	19.15	360	67.7
720	500	0.347	9.85	720	135.3
1080	625	0.289	6.60	1080	203.0
1440	750	0.260	4.96	1440	270.7
1800	875	0.243	3.97	1800	338.3
2160	1000	0.231	3.31	2160	406.0
2520	1125	0.223	2.84	2520	473.6



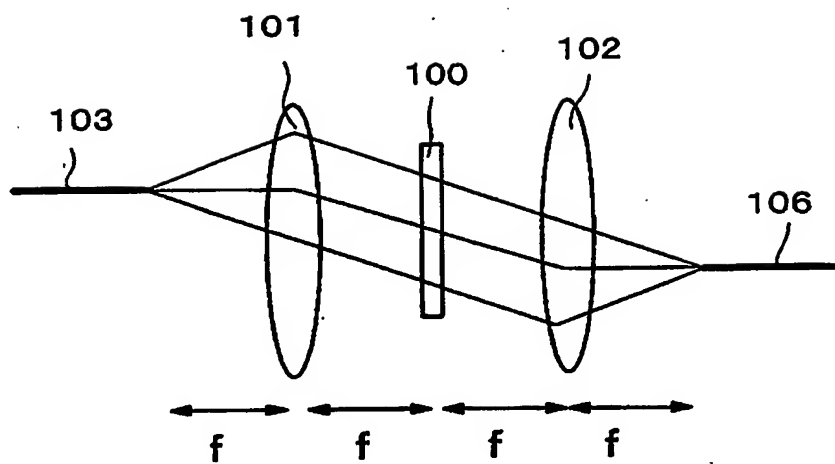
【図 14】



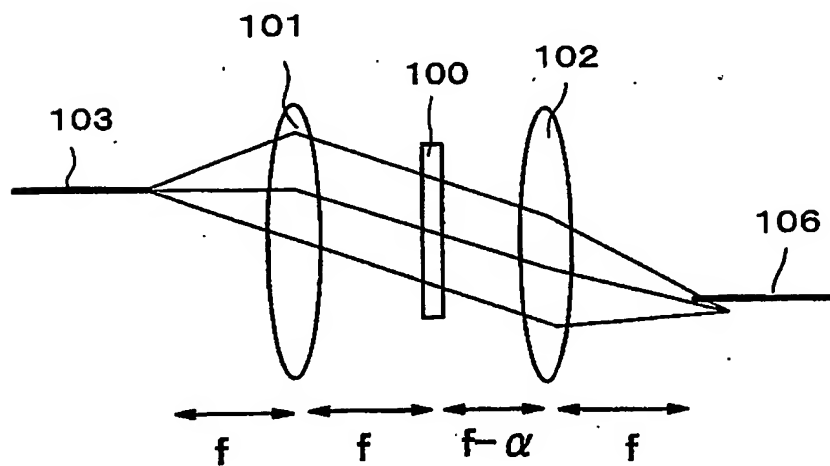
【図 15】



【図 16】



【図 17】



【書類名】 要約書

【課題】 光学要素間の距離の設定の自由度が大きく、高度な調芯技術が不要な光デバイス（ユニット）を提供する。

【解決手段】 半透過型光素子 1 を中心として左右両側にレンズ手段 2、3 が配置され、レンズ手段 2 の外側には出射用光ファイバ 4 と入射用光ファイバ 5 が対をなして配置され、レンズ手段 3 の外側には出射用光ファイバ 6 と入射用光ファイバ 7 が対をなして配置され、レンズ手段 2、3 はそれぞれに対応する光ファイバに合わせて一对のレンズ 2 a, 2 b 及び 3 a, 3 b から構成され、また、前記対をなす出射用及び入射用の光ファイバ 4、5 または 6、7 の光軸間距離 L_1 は前記一对のレンズ 2 a, 2 b または 3 a, 3 b の光軸中心間距離 L_2 より大きく、且つ各光ファイバの光出射端または入射端と各光ファイバに対応するレンズの光軸中心と半透過型光素子の透過点または反射点は一直線状に配置されている

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004008]

1. 変更年月日	2000年12月14日
[変更理由]	住所変更
住 所	大阪府大阪市中央区北浜四丁目7番28号
氏 名	日本板硝子株式会社